

**JP2002276338A**

**2002-9-25**

**Bibliographic Fields**

**Document Identity**

(19)【発行国】  
日本国特許庁 (JP)  
(12)【公報種別】  
公開特許公報 (A)  
(11)【公開番号】  
特開2002-276338 (P2002-276338  
A)  
(43)【公開日】  
平成14年9月25日 (2002. 9. 25)

(19) [Publication Office]  
Japan Patent Office (JP)  
(12) [Kind of Document]  
Unexamined Patent Publication (A)  
(11) [Publication Number of Unexamined Application]  
Japan Unexamined Patent Publication 2002- 276338 (P2002-  
276338A)  
(43) [Publication Date of Unexamined Application]  
Heisei 14\*September 25\* (2002.9.25)

**Public Availability**

(43)【公開日】  
平成14年9月25日 (2002. 9. 25)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]  
Heisei 14\*September 25\* (2002.9.25)

**Technical**

(54)【発明の名称】  
連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ  
システムとその再生制御方法

(54) [Title of Invention]  
**CONTINUOUS REGENERATION TYPE DIESEL  
PARTICULATE FILTER SYSTEM AND  
REGENERATION CONTROL METHOD**

(51)【国際特許分類第 7 版】

F01N 3/02 321  
B01D 39/14  
39/20  
53/94  
F01N 3/08  
3/10  
3/24  
3/36  
F02D 41/04 375  
41/38  
43/00 301  
【FI】  
F01N 3/02 321 A  
B01D 39/14 B  
39/20 D  
F01N 3/08 A

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

F01N 3/02 321  
B01D 39/14  
39/20  
53/94  
F01N 3/08  
3/10  
3/24  
3/36  
F02D 41/04 375  
41/38  
43/00 301  
【FI】  
F01N 3/02 321 A  
B01D 39/14 B  
39/20 D  
F01N 3/08 A

JP2002276338A

2002-9-25

3/10 A

3/10 A

3/24 E

3/24 E

3/36 B

3/36 B

F02D 41/04 375

F02D 41/04 375

41/38 B

41/38 B

43/00 301 T

43/00 301 T

B01D 53/36 103 B

B01D 53/36 103103

【請求項の数】

[Number of Claims]

4

4

【出願形態】

[Form of Application]

OL

OL

【全頁数】

[Number of Pages in Document]

10

10

【テーマコード(参考)】

[Theme Code (For Reference)]

3G0843G0903G0913G3014D0194D048

3G0843G0903G0913G3014D0194D048

【Fターム(参考)】

[F Term (For Reference)]

3G084 AA01 BA05 BA13 BA15 BA19 BA24  
CA03 CA04 DA10 EB08 EB12 EC03 FA00  
FA13 FA17 FA27 FA33 3G090 AA03 BA01  
CA00 CA01 CB00 CB21 DA04 DA12 EA07  
3G091 AA18 AB02 AB08 AB10 BA00 BA15  
BA19 BA36 CA18 CA26 CB02 CB03 DB06  
DB10 DC03 EA01 EA08 EA09 EA17 EA18  
FA08 FA09 FA13 FA14 FB02 FB03 GA06  
GB01W GB04W GB05W GB06W GB07W  
GB09Y GB10W GB17Y 3G301 HA02 JA24  
JA25 JA26 KA08 KA09 KA24 KA25 LB11  
LB13 MA11 MA19 MA27 NA04 NA06 NA08  
NC02 ND01 NE01 NE06 PB03Z PB05Z PD11Z  
PD12A PD12Z 4D019 AA01 BA05 BB06 BC05  
BC07 CA01 CB09 4D048 AA06 AA13 AA14  
AA18 AB01 AB02 BA11X BA19X BA30X  
BA31X BA35X BB02 CC44 CD01 CD05 DA01  
DA02 DA06 DA07 EA04

3G084 AA01 BA 05 BA 13 BA 15 BA 19 BA 24 CA03  
CA04 DA10 EB08 EB12 EC 03 FA00 FA13 FA17 FA27  
FA33 3G090 AA03 BA 01 CA00 CA01 CB00 CB21 DA04  
DA12 EA07 3G091 AA18 AB02 AB08 AB10 BA 00 BA 15  
BA 19 BA 36 CA18 CA26 CB02 CB03 DB06 DB10 DC03  
EA01 EA08 EA09 EA17 EA18 FA08 FA09 FA13 FA14  
FB02 FB03 GA06 GB 01W GB 04W GB 05W GB 06W GB  
07W GB 09Y GB 10W GB 17Y 3G301 HA02 JA24 JA25  
JA26 kA 08 kA 09 kA 24 kA 25 LB11 LB13 MA11 MA19  
MA27 NA04 NA06 NA08 NC02 ND01 NE01 NE06 PB03Z  
PB05Z PD11Z PD12AP D12Z 4D019 AA01 BA 05 BB06  
BC 05 BC 07 CA01 CB09 4D048 AA06 AA13 AA14 AA18  
AB01 AB02 BA 11X BA 19X BA 30X BA 31 X BA 35X  
BB02 CC44 CD 01 CD 05 DA01 DA02 DA06 DA07 EA04

Filing

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願2001-74297(P2001-74297)

Japan Patent Application 2001- 74297 (P2001- 74297)

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成13年3月15日(2001. 3. 15)

Heisei 13\*March 15\* (2001.3.15)

## Parties

## Applicants

(71)【出願人】

【識別番号】

000000170

【氏名又は名称】

いすゞ自動車株式会社

【住所又は居所】

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000000170

[Name]

ISUZU MOTORS LIMITED

[Address]

Tokyo Shinagawa-ku Minami Oi 6-Chome 26\*1\*

## Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

我部 正志

【住所又は居所】

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

(72) [Inventor]

[Name]

\*\* Masashi

[Address]

Kanagawa Prefecture Fujisawa City Tsuchidana 8 Isuzu Motors Limited Fujisawa factory \*

## Agents

(74)【代理人】

【識別番号】

100066865

【弁理士】

【氏名又は名称】

小川 信一 (外2名)

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100066865

[Patent Attorney]

[Name]

Ogawa Shinichi (2 others)

## Abstract

(57)【要約】

【課題】

排気ガスが低温であってもPMの酸化除去を可能とし、フィルタ再生の際の排気ガス昇温用のエネルギーが少なく、燃費を向上できる連続再生型DPFシステムとその再生制御方法を提供する。

【解決手段】

エンジンEの排気ガスG中のPMを捕集すると共に捕集したPMを触媒により酸化除去する触媒付フィルタ4を備えた連続再生型DPFシステム1において、前記触媒付フィルタ4が、貴金属触媒32AとPM酸化触媒32Bを備えると共に、低温で還元剤及び酸素を吸着・吸蔵し、該吸着・吸蔵した還元剤及び酸素を高温で放出する

(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

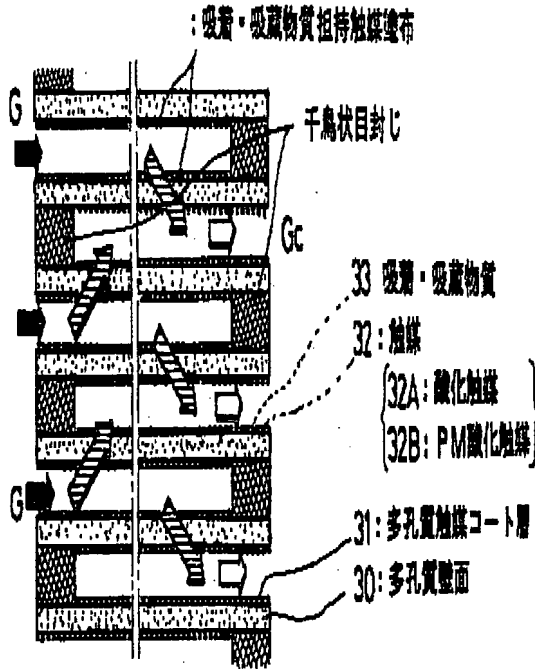
exhaust gas being low temperature, oxidative removal of PM is made possible, case of filter regeneration energy for exhaust gas temperature rise is little, fuel cost offers continuous regeneration type DPF system and regeneration control method which it can improve.

[Means to Solve the Problems]

As PM in exhaust gas G of engine E is collected, as the aforementioned catalyst attaching filter 4, has noble metal catalyst 32A and PM oxidation catalyst 32B is done PM which is collected with catalyst in continuous regeneration type DPF system 1 which has catalyst attaching filter 4 which oxidative removal, reducing agent and oxygen adsorption and storage are done with low temperature, Having adsorption

吸着・吸蔵物質 33 を備えて形成される。

and storage substance 33 which discharges reducing agent and oxygen which the said adsorption and storage are done with high temperature, it is formed.



## Claims

### 【特許請求の範囲】

#### 【請求項 1】

エンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を触媒により酸化除去する触媒付フィルタを備えた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおいて、前記触媒付フィルタが、貴金属触媒と PM 酸化触媒を備えると共に、低温で還元剤及び酸素を吸着・吸蔵し、該吸着・吸蔵した還元剤及び酸素を高温で放出する吸着・吸蔵物質を備えて形成されることを特徴とする連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステム。

#### 【請求項 2】

前記貴金属触媒が白金、パラジウム、銅のいずれか一つ又はその組合せで形成され、前記 PM 酸化触媒が酸化物酸化触媒で形成され、前記吸着・吸蔵物質がゼオライト又はシリカで形成されることを特徴とする請求項 1 記載の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステム。

### [Claim(s)]

#### [Claim 1]

As particulate matter in exhaust gas of engine is collected, as the aforementioned catalyst attaching filter, has noble metal catalyst and PM oxidation catalyst is done particulate matter which is collected with catalyst in continuous regeneration type diesel particulate filter system which has catalyst attaching filter which oxidative removal, reducing agent and oxygen adsorption and storage are done with low temperature, Having adsorption and storage substance which discharges reducing agent and oxygen which the said adsorption and storage are done with high temperature, continuous regeneration type diesel particulate filter system, which designates that it is formed as feature

#### [Claim 2]

Aforementioned noble metal catalyst is formed with any one or combination of platinum, palladium, copper, aforementioned PM oxidation catalyst is formed with oxide oxidation catalyst, the continuous regeneration type diesel particulate filter system, which is stated in Claim 1 which designates that aforementioned adsorption and storage

型ディーゼルパティキュレートフィルタシステム。

【請求項 3】

エンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を触媒により酸化除去する触媒付フィルタを備え、該触媒付フィルタが、貴金属触媒と PM 酸化触媒を備えると共に、低温で還元剤及び酸素を吸着・吸蔵し、該吸着・吸蔵した還元剤及び酸素を高温で放出する吸着・吸蔵物質を備えて形成された連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおける再生制御方法であって、

前記吸着・吸蔵物質に還元剤及び酸素を吸着・吸蔵させる吸着・吸蔵ステップと、該吸着・吸蔵物質に吸着させた還元剤及び酸素を放出させる放出ステップとを含むことを特徴とする再生制御方法。

【請求項 4】

前記吸着・吸蔵ステップが、排気温度を低い状態にする低排気温度運転と、排気通路の排気ガス中の還元剤を増加させる還元剤増量運転とを含み、前記放出ステップが、排気温度を高い状態にする高排気温度運転を含むことを特徴とする請求項 3 記載の再生制御方法。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジンの粒子状物質を捕集して排気ガスを浄化する連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムとその再生制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質 (PM: パティキュレート: 以下 PM とする) の排出量は、NO<sub>x</sub>, CO そして HC 等と共に年々規制が強化されてきており、この PM をディーゼルパティキュレートフィルタ (DPF: Diesel Particulate Filter: 以下 DPF とする) と呼ばれるフィルタで捕集して、外部へ排出される PM の量を低減する技術が開発されている。

substance is formed with zeolite or silica as feature

[Claim 3]

As particulate matter in exhaust gas of engine is collected, as particulate matter which is collected it has catalyst attaching filter which oxidative removal is done due to catalyst, said catalyst attaching filter, has noble metal catalyst and PM oxidation catalyst, reducing agent and oxygen adsorption and storage are done with low temperature, Having adsorption and storage substance which discharges reducing agent and oxygen which the said adsorption and storage are done with high temperature, with regeneration control method in continuous regeneration type diesel particulate filter system which was formed,

In aforementioned adsorption and storage substance regeneration control method, which designates that the discharge step which discharges reducing agent and oxygen which adsorb into adsorption and storage step and said adsorption and storage substance which reducing agent and oxygen adsorption and storage are done is included as feature

[Claim 4]

Aforementioned adsorption and storage step, exhaust temperature reducing agent in exhaust gas of low exhaust temperature driving and exhaust duct which are made low state including reducing agent increased weight driving which increases, aforementioned discharge step, the exhaust temperature regeneration control method, which is stated in Claim 3 which designates that high exhaust temperature driving which is made high state is included as feature

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention]

this invention, collecting particulate matter of diesel engine, is continuous regeneration type diesel particulate filter system which purifies exhaust gas and something regarding regeneration control method.

[0002]

[Prior Art]

As for effluent amount of particulate matter (PM below PM: particulate: it does) which is discharged from diesel engine, NO<sub>x</sub>, CO and HC etc and also regulation has been strengthened yearly, this PM diesel particulate filter (DPF below DPF: Diesel Particulate Filter: it does) with is collected with filter which is called, technology which decreases quantity of PM which is discharged is developed to outside.

[0003]

この PM を直接捕集する DPF にはセラミック製のモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタや、セラミックや金属を繊維状にした繊維型タイプのフィルタ等があり、これらの DPF を用いた排気ガス浄化装置は、他の排気ガス浄化装置と同様に、エンジンの排気管の途中に設置され、エンジンで発生する排気ガスを浄化して排出している。

[0004]

しかし、この PM 捕集用のフィルタは、PM の捕集に伴って目詰まりが進行し、PM の捕集量に比例して排気ガス圧力(排圧)が上昇するので、この DPF から PM を除去する必要がある、幾つかの方法及びシステムが開発されている。

[0005]

その一つに、電気ヒータやバーナーでフィルタを加熱して、PM を燃焼除去したり、エアを逆方向に流して逆洗したりするシステムがあるが、これらの場合には、外部から加熱用のエネルギーを供給して PM を酸化してフィルタの再生を行うので、燃費の悪化を招き、また、再生制御が難しいという問題がある。

[0006]

また、これらのシステムを採用した場合には、DPF を備えた 2 系統の排気通路を設け、交互に、PM の捕集とフィルタの再生を繰り返す場合が多く、そのため、システムが大きくなり、コストも高くなり易い。

[0007]

これらの問題に対処するために、図 7~図 9 に示すような連続再生型 DPF システムが提案されている。

[0008]

図 7 は、二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )による連続再生型 DPF システム( $\text{NO}_2$  再生型 DPF システム)の例であり、この連続再生型 DPF システム 1A は、ウオールフロータイプのフィルタ 3Ab とその上流側に配置されたから酸化触媒 3Aa とから構成され、この上流側の白金等を担持した酸化触媒 3Aa により、排気ガス中の一酸化窒素( $\text{NO}$ )を酸化( $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ )して二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )にして、この二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )で、下流側のフィルタ 3Ab に捕集された PM を酸化して二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )とし、PM を除去している。

[0003]

There is a filter and a ceramic of monolith honeycomb type [uoorufurootaipu] of ceramic and a filter etc of fiber type which designates metal as fibrous in DPF which collects this PM directly, exhaust gas cleaning device which usesthes DPF, in same way as other exhaust gas cleaning device, is installed on themiddle of exhaust pipe of engine, purifying exhaust gas which occurswith engine, has discharged.

[0004]

But, clogging to advance filter for this PM trapping, attendant upon thecollection of PM, being proportionate to trapped amount of the PM, because exhaust gas pressure (Anti-pressure) rises, it is necessary to remove PM from this DPF, several method and system are developed.

[0005]

In one, heating filter with electric heater and burner, the burnoff it does PM, air sink \* reverse washing there is a system which is done in reverse direction, but in these cases, supplying the energy for heating from outside, oxidation doing PM, becauseit does regeneration of filter, to cause deterioration of the fuel cost, in addition, There is a problem that regeneration control is difficult.

[0006]

In addition, when these system are adopted, exhaust duct of 2 system whichhave DPF is provided, alternately, when regeneration of collectionand filter of PM is repeated is many, because of that, the system is large either, also cost to be high or is easy.

[0007]

In order to cope with these problem, continuous regeneration type kind of DPFsystem whichis shown in Figure 7 ~Figure 9 is proposed.

[0008]

Because as for Figure 7, with nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{2}$ ) with example of continuous regeneration type DPFsystem ( $\text{NO}_{2}$  read type DPFsystem), as for this continuous regeneration type DPFsystem 1A, it was arranged in the filter 3Ab and upstream side of [uoorufurootaipu], as nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{2}$ ) with oxidation catalyst 3Aa which configuration is done from oxidation catalyst 3Aa, bears platinum etc of this upstream side, oxidation ( $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ ), with nitrogen monoxide ( $\text{NO}$ ) in exhaust gas, with this nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ ), oxidation doing PM which is collected in filter 3Ab of the downstream side, carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) with it does, removes

【0009】

この二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )による PM の酸化( $2\text{NO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{NO} + \text{CO}_2$ )は、酸素( $\text{O}_2$ )による PM の酸化より、エネルギー障壁が低く低温で行われるため、外部からのエネルギーの供給が低減されるので、排気ガス中の熱エネルギーを利用することで連続的に PM を捕集しながら PM を酸化除去してフィルタの再生を行うことができる。

【0010】

また、図 8 に示す連続再生型 DPF システム(一体型  $\text{NO}_2$  再生 DPF システム)1B は、図 7 のシステム 1A を改良したものであり、酸化触媒 32A をウォールフロータイプの触媒付フィルタ 3B の壁表面に塗布し、この壁表面で、排気ガス中の一酸化窒素( $\text{NO}$ )の酸化と二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )による PM の酸化を行うようにしている。

これにより、システムを簡素化している。

【0011】

そして、図 9 に示す連続再生型 DPF システム(PM 酸化触媒付 DPF システム)1C は、白金( $\text{Pt}$ )等の貴金属酸化触媒 32A と、PM 酸化触媒 32B をウォールフロータイプの PM 酸化触媒付フィルタ 3C の壁表面に塗布し、この壁表面でより低い温度から PM の酸化を行うようにしている。

【0012】

この PM 酸化触媒 32B は排気ガス中の酸素( $\text{O}_2$ )で直接 PM を酸化する触媒であり、二酸化セリウム( $\text{CeO}_2$ )等の氧化物酸化触媒等で形成される。

【0013】

そして、この連続再生型 DPF システム 1C は、低温酸化域(350 deg C~450 deg C 程度)では酸化触媒 32A の一酸化窒素( $\text{NO}$ )を二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )に酸化する反応を利用して PM を二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )で酸化し、中温酸化域(400 deg C~600 deg C 程度)では、PM 酸化触媒 32B の排気ガス中の酸素( $\text{O}_2$ )で PM を直接酸化する反応( $4\text{CeO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ ,  $2\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CeO}_2$  等)により PM を酸化し、PM が排気ガス中の酸素( $\text{O}_2$ )で燃焼する温度より高い高温酸化域(600 deg C 程度以上)では、排気ガス中の酸素( $\text{O}_2$ )により PM を酸化している。

PM.

【0009】

Because as for oxidation ( $2\text{NO}_{\text{sub}2} + \text{C} \rightarrow 2\text{NO} + \text{CO}_{\text{sub}2}$ ) of PM, because with oxygen ( $\text{O}_{\text{sub}2}$ ) energy barrier is done lower than oxidation of PM, with low temperature, supply of energy from outside is decreased with this nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{\text{sub}2}$ ), while by fact that thermal energy in exhaust gas is utilized collecting PM in continuous oxidative removal doing PM, it is possible to do regeneration of filter.

【0010】

In addition, continuous regeneration type DPF system which is shown in Figure 8 (integrated form  $\text{NO}_{\text{sub}2}$  regeneration DPF system) 1B being something which improves system 1A of Figure 7, application does oxidation catalyst 32A in wall surface of catalyst attaching filter 3B of the [uoorufurootai] , with this wall surface, has tried to do oxidation of PM with oxidation and nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{\text{sub}2}$ ) of nitrogen monoxide ( $\text{NO}$ ) in exhaust gas.

Because of this, system simplification is done.

【0011】

And, continuous regeneration type DPF system which is shown in Figure 9 (PM oxidation catalyst attaching DPF system) 1C, the application does platinum ( $\text{Pt}$ ) or other noble metal oxidation catalyst 32A and PM oxidation catalyst 32B in wall surface of the PM oxidation catalyst attaching filter 3C of [uoorufurootai] , with this wall surface has tried to do oxidation of PM from a lower temperature.

【0012】

this PM oxidation catalyst 32B with catalyst which oxidation does PM directly with oxygen ( $\text{O}_{\text{sub}2}$ ) in exhaust gas, is formed with cerium dioxide ( $\text{CeO}_{\text{sub}2}$ ) or other oxide oxidation catalyst etc.

【0013】

And, PM oxidation it does this continuous regeneration type DPF system 1C, with nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{\text{sub}2}$ ) with low temperature oxidation limits (350 deg C~450 deg C extent) nitrogen monoxide ( $\text{NO}$ ) of oxidation catalyst 32A making use of reaction which oxidation is done in nitrogen dioxide ( $\text{NO}_{\text{sub}2}$ ), with medium temperature oxidation limits (400 deg C~600 deg C extent), oxidation it does PM with reaction ( $4\text{CeO}_{\text{sub}2} + \text{C} \rightarrow 2\text{Ce}_{\text{sub}2}\text{O}_3 + \text{CO}_{\text{sub}2}$ ,  $2\text{Ce}_{\text{sub}2}\text{O}_3 + \text{O}_{\text{sub}2} \rightarrow 4\text{CeO}_{\text{sub}2}$  etc) which the oxidation does PM directly with oxygen ( $\text{O}_{\text{sub}2}$ ) in exhaust gas of the PM oxidation catalyst 32B. With high temperature

【0014】

これらの連続再生型 DPF システムにおいては、触媒や、二酸化窒素による PM の酸化を利用することによって、PM を酸化できる温度を下げ、PM を捕集しながら PM を酸化除去している。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの連続再生型 DPF システムにおいても、まだ、排気ガス温度を 350 deg C 程度に昇温させる必要があるため、排気温度が低いエンジンの運転状態や一酸化窒素(NO)の排出が少ないエンジンの運転状態においては、触媒の温度が低下して触媒活性が低下したり、一酸化窒素(NO)が不足するので、上記の反応が生ぜず、PM を酸化してフィルタを再生できないため、PM のフィルタへの堆積が継続されて、フィルタが目詰まりするという問題がある。

【0016】

そして、このフィルタの目詰まりにより、排圧が上昇するので、燃費が悪化し、更に、目詰まりが進行し、排圧が高くなり過ぎると、エンジンの停止となり、また、再始動も不能となってしまう事態に発展する可能性がある。

【0017】

例えば、アイドル運転時や低速運転時や下り坂におけるエンジブレキ作動運転時等においては、燃料が殆ど燃焼しない状態となり、低温の排気ガスが連続再生型の DPF 装置に流れ込むため、触媒の温度が低下して触媒活性が低下してしまう。

【0018】

特に、この連続再生型 DPF システムを搭載した自動車が、宅配便等に使用され市街地走行が多い場合には、排気ガスの温度が低いエンジンの運転状態が多いため、再生モード運転において、排気ガスを昇温させるための制御を行う必要が生じる場合が多い。

the PM oxidation catalyst 32B, With high temperature oxidation limits (600 deg C extent or greater ) which is higher than temperature where the PM burns with oxygen ( $O_{2}$ ) in exhaust gas , PM oxidation is done with oxygen ( $O_{2}$ ) in exhaust gas .

【0014】

Regarding these continuous regeneration type DPF system , by fact that oxidation of the PM is utilized with catalyst and nitrogen dioxide , lowering temperature which oxidation it is possible PM, while collecting PM, oxidative removal it does PM.

【0015】

【Problems to be Solved by the Invention】

But, regarding these continuous regeneration type DPF system , because in still, exhaust gas temperature is necessary temperature rise to do 350 deg C extent , temperature of catalyst decreasing regarding operating condition of engine where exhaust temperature is low and operating condition of engine whose discharge of nitrogen monoxide (NO ) is little, the catalytic activity decreases, because nitrogen monoxide (NO ) becomes insufficient, Above-mentioned reaction does not occur, PM oxidation is done and there is a problem that regeneration because it is not possible, accumulation to filter of PM continuing, filter clogging does filter .

【0016】

And, with clogging of this filter , because anti- pressure rises, when fuel cost deteriorates, furthermore, clogging advances, anti-pressure becomes too high, it becomes stop of engine , in addition, there is a possibility which develops in situation where also re-starting becomes impossible.

【0017】

At time of for example idling and time of low speed operation it becomes the state where fuel almost does not burn time etc of engine brake operation driving in downhill in, because exhaust gas of low temperature flows into to DPF device of continuous regeneration type, temperature of catalyst decreasing, catalytic activity decreases.

【0018】

Especially, automobile which installs this continuous regeneration type DPF system , is used by delivery service etc and when city street running is many, because operating condition of the engine where temperature of exhaust gas is low is many, when necessity to control in order temperature rise to do exhaust gas occurs is many at the time of regeneration mode driving.



【0019】

また、ヨーロッパの排ガス規制走行モード(ECE+EUDC)では、DPF 入口排気ガス温度は最高で 350 deg C 程度であり、殆ど場合は 200 deg C 程度となっているので、排気ガス温度が低い状態であっても、PM を酸化除去することが重要な問題となっている。

【0020】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおいて、排気ガスが低温であっても PM の酸化除去を可能とし、フィルタ再生の際の排気ガス昇温用のエネルギーが少なく、燃費を向上できる連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムとその再生制御方法を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するための連続再生型パティキュレートフィルタシステム(連続再生型DPFシステム)は、次のように構成される。

【0022】

1)エンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を触媒により酸化除去する触媒付フィルタを備えた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおいて、前記触媒付フィルタが、貴金属触媒と PM 酸化触媒を備え、共に、低温で還元剤及び酸素を吸着・吸蔵し、該吸着・吸蔵した還元剤及び酸素を高温で放出する吸着・吸蔵物質を備えて形成される。

【0023】

この還元剤は、エンジンの燃料である炭化水素(HC)や一酸化炭素(CO)等であり、ポスト噴射(後噴射)等のエンジンの燃料噴射制御や、排気通路に設けられた還元剤添加用噴射弁、燃料添加用噴射弁等の弁制御により、排気ガスに供給される。

【0024】

2)また、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおいて、前記貴金属触媒が白金、パラジウム、銅のいずれか一つ又はその組合せで形成され、前記 PM 酸化触媒が酸化物酸化触媒で形成され、前記吸着・吸蔵物

【0019】

In addition, because with exhaust regulation running mode (ECE+EUDC) of Europe, as for DPF inlet exhaust gas temperature when with 350 deg C extent, it is a majority with maximum, it has become 200 deg C extent, oxidative removal PM it has become problem whose it is important to do, even with state where exhaust gas temperature is low.

【0020】

As for this invention, being something which can be made in order to solve above-mentioned problem, object exhaust gas being low temperature in the continuous regeneration type diesel particulate filter system, makes oxidative removal of PM possible, case of filter regeneration energy for exhaust gas temperature rise is little, fuel cost it is a continuous regeneration type diesel particulate filter system which it can improve and to offer regeneration control method.

【0021】

【Means to Solve the Problems】

Like above continuous regeneration type particulate filter system (continuous regeneration type DPF system) in order to achieve object is done, following way configuration.

【0022】

1) As particulate matter in exhaust gas of engine is collected, as the aforementioned catalyst attaching filter, has noble metal catalyst and PM oxidation catalyst is done particulate matter which is collected with catalyst in continuous regeneration type diesel particulate filter system which has catalyst attaching filter which oxidative removal, reducing agent and oxygen adsorption and storage are done with low temperature, Having adsorption and storage substance which discharges reducing agent and oxygen which the said adsorption and storage are done with high temperature, it is formed.

【0023】

As for this reducing agent, hydrocarbon which is a fuel of engine (HC) and with such as carbon monoxide (CO) is provided in exhaust duct, fuel injection control of post spray (Rear spray) or other engine and it is supplied to exhaust gas reducing agent addition injection valve, fuel addition injection valve or other valve control which by.

【0024】

2) In addition, aforementioned noble metal catalyst is formed with any one or combination of platinum, palladium, copper in above-mentioned continuous regeneration type diesel particulate filter system, aforementioned PM oxidation catalyst is formed with oxide oxidation catalyst, aforementioned

質がゼオライト又はシリカで形成される。

【0025】

この吸着・吸蔵物質の HC、CO 及び O<sub>2</sub> の吸着・吸蔵及び放出の温度特性の例を図 3 に示す。

【0026】

そして、これらの連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおける再生制御方法はつぎのように構成される。

【0027】

1) エンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を触媒により酸化除去する触媒付フィルタを備え、該触媒付フィルタが、貴金属触媒と PM 酸化触媒を備えると共に、低温で還元剤及び酸素を吸着・吸蔵し、該吸着・吸蔵した還元剤及び酸素を高温で放出する吸着・吸蔵物質を備えて形成された連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステムにおける再生制御方法であって、前記吸着・吸蔵物質に還元剤及び酸素を吸着・吸蔵させる吸着・吸蔵ステップと、該吸着・吸蔵物質に吸着させた還元剤及び酸素を放出させる放出ステップとを含んで構成される。

【0028】

2) 上記の再生制御方法において、前記吸着・吸蔵ステップが、排気温度を低い状態にする低排気温度運転と、排気通路の排気ガス中の還元剤を増加させる還元剤増量運転とを含み、前記放出ステップが、排気温度を高い状態にする高排気温度運転を含んで構成される。

【0029】

この低排気温度運転は、エンジンの燃料噴射において燃料噴射時期や点火時期を進角させたり、回転数や負荷を低減したり、あるいは、排気管中に冷たい空気を導入したりして行われる。

【0030】

また、還元剤増量運転は、エンジンの燃料噴射においてポスト噴射したり、排気通路に設けた還元剤添加用噴射弁から還元剤を噴射させる

adsorption and storage substance is formed with zeolite or silica .

【0025】

HC , CO of this adsorption and storage substance and adsorption and storage of O<sub>2</sub> and example of the temperature characteristic of discharge are shown in Figure 3 .

【0026】

And, regeneration control method in these continuous regeneration type diesel particulate filter system is done following way the configuration .

【0027】

1) As particulate matter in exhaust gas of engine is collected, as particulate matter which is collected it has catalyst attaching filter which oxidative removal is done due to catalyst , said catalyst attaching filter , has noble metal catalyst and PM oxidation catalyst , reducing agent and oxygen adsorption and storage are done with low temperature , Having adsorption and storage substance which discharges reducing agent and oxygen which the said adsorption and storage are done with high temperature , with regeneration control method in continuous regeneration type diesel particulate filter system which was formed, including discharge step which discharges the reducing agent and oxygen which adsorb to adsorption and storage step and said adsorption and storage substance which the adsorption and storage it does reducing agent and oxygen in aforementioned adsorption and storage substance , the configuration it is done.

【0028】

2) In above-mentioned regeneration control method , aforementioned adsorption and storage step , exhaust temperature reducing agent in exhaust gas of low exhaust temperature driving and exhaust duct which are made low state including reducing agent increased weight driving which increases, the aforementioned discharge step , exhaust temperature including high exhaust temperature driving which is made high state , configuration it is done.

【0029】

As for this low exhaust temperature driving, advance angle being able to point the fuel injection time and ignition time , decreasing rotation rate and load , or, introducing cool air in exhaust pipe it is done in fuel injection of the engine .

【0030】

In addition, from reducing agent addition injection valve which reducing agent increased weight driving post spray does in the fuel injection of engine , provides in exhaust duct

こと等で行われる。

【0031】

そして、高排気温度運転は、エンジンの燃料噴射において燃料噴射時期や点火時期を遅角させたり、回転数や負荷を増加したりして行われる。

【0032】

〔PM 浄化のメカニズム〕次に、このこの HC,CO 及び O<sub>2</sub> を吸着・吸蔵及び放出する吸着・吸蔵物質を使用した場合の微粒子状物質(PM)浄化のメカニズムについて図 5 及び図 6 を参照しながら説明する。

【0033】

フィルタの再生運転時においては、最初に排気ガス温度を低くし、且つ排気ガス中に HC,CO 等の還元剤を供給することにより、図 5 に示すように吸着・吸蔵物質 33 に HC,CO 及び O<sub>2</sub> を大量に吸着・吸蔵させる。

【0034】

次に、エンジンの運転制御等で排気ガス温度を上昇させることにより、図 6 に示すように、吸着・吸蔵物質 33 から吸着・吸蔵された HC,CO 及び O<sub>2</sub> を放出させる。

この放出された HC,CO は触媒 32 の触媒作用により酸化されるので、触媒 32 の表面の温度が急上昇することになる。

【0035】

この温度上昇により、触媒 32 の酸化触媒 32A や PM 触媒 32B の表面付近は PM が酸化反応を起こす温度以上になるので、捕集された PM は、NO<sub>2</sub> や O<sub>2</sub> により酸化される。

この酸化反応の熱により更に周囲の温度が上昇し、触媒の上方にある PM も酸化されるようになる。

この酸化による温度上昇と温度上昇による PM 酸化の連鎖反応により、捕集された PM 全体を酸化できるので、フィルタを再生できる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施の形態の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタシステム(以

is done with fact that etc spray it does reducing agent .

【0031】

And, as for high exhaust temperature driving, lag angle it can point fuel injection time and ignition time , increasing, it is done rotation rate and load in fuel injection of engine .

【0032】

While {mechanism of PM purification} next, referring to Figure 5 and Figure 6 concerning mechanism of the fine particulate substance (PM ) purification when adsorption and storage substance which this this HC , CO and O<sub>2</sub> the adsorption and storage and is discharged is used, you explain.

【0033】

In time of regeneration driving of filter , exhaust gas temperature is made low first, as shown in Figure 5 by at same time supplying HC , CO or other reducing agent in exhaust gas , in adsorption and storage substance 33 HC , CO and O<sub>2</sub> adsorption and storage are done in large scale .

【0034】

As next, exhaust gas temperature with such as operating control of engine shown in Figure 6 by rising, HC , CO and O<sub>2</sub> which adsorption and storage are done are discharged from adsorption and storage substance 33.

Because this HC , CO which is discharged oxidation is done by catalysis of catalyst 32, temperature of surface of catalyst 32 means the sudden rise to do.

【0035】

Depending upon this temperature rise , because oxidation catalyst 32A of catalyst 32 and surface vicinity of PM catalyst 32B become temperature or higher where PM causes oxidation reaction , the PM which is collected oxidation is done by NO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>.

Furthermore temperature of periphery rises with heat of this oxidation reaction , reaches point where also PM which is upward direction of catalyst makes oxidation .

temperature rise and temperature rise to be with this oxidation , because oxidation is possible PM entirety which is collected by chain reaction of PM oxidation which depends, regeneration is possible filter .

【0036】

【Embodiment of the Invention】

While referring to drawing , below, concerning regeneration control method of continuous regeneration type diesel

下連続再生型 DPF システムとする)の再生制御方法について、図面を参照しながら説明する。

【0037】

図 1 に、この実施の形態の連続再生型 DPF システム 1 の構成を示す。

この連続再生型 DPF システム 1 は、エンジン E の排気通路 2 に設けられた触媒付フィルタ 3 と、再生制御手段 40 とからなる。

【0038】

この触媒付フィルタ 3 は、図 2 に示すように、多孔質のセラミックのハニカムのチャンネルの入口と出口を交互に目封じたモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタで形成され、このフィルタ 3 の多孔質壁面 30 に、触媒 32 を担持する多孔質触媒コート層 31 を設ける。

【0039】

この触媒 32 は、HC、CO 及び PM に対して酸化活性を持つ、白金(Pt)やパラジウム(Pd)や銅(Cu)等の貴金属触媒 32A と二酸化セリウム( $\text{CeO}_2$ )等の PM 酸化触媒 32B とで形成される。

【0040】

そして、本発明においては、図 2 に示すように、この触媒付フィルタ 3 の大きな表面積を有する多孔質触媒コート層 31 に、更に、HC、CO 及び  $\text{O}_2$  を吸着・吸蔵する吸着・吸蔵物質(吸着・吸蔵材)33 を担持させる。

この吸着・吸蔵物質 33 は、ゼオライトやシリカ等で形成され、図 3 に示すように、150 deg C~250 deg C 程度より低温時に HC、CO と  $\text{O}_2$  を吸着及び吸蔵し、これより高温時に HC、CO と  $\text{O}_2$  を放出する温度特性を示す。

【0041】

また、再生制御手段 40 は、通常、エンジンの運転の全般的な制御を行う制御装置(ECU:エンジンコントロールユニット)50 に含めて構成され、触媒付フィルタ 3 の排気入口側の DPF 入口排気ガス温度センサ 51 と、触媒付フィルタ 3 の前後の差圧を検出する DPF 差圧センサ 52 からの出力を入力して、触媒付フィルタ 3 の再生用の制御を行う。

【0042】

particulate filter system (Below continuous regeneration type DPFsystem it does ) of embodiment which relates to this invention , you explain.

【0037】

In Figure 1 , configuration of continuous regeneration type DPFsystem 1 of this embodiment is shown.

As for this continuous regeneration type DPFsystem 1, it consists of catalyst attaching filter 3 and regeneration control means 40 which are provided in exhaust duct 2 of engine E.

【0038】

this catalyst attaching filter 3, as shown in Figure 2 , alternately eyeis formed inlet and outlet of channel of honeycomb of the ceramic of porous with filter of monolith honeycomb type [uoorufurootaipu ] which is sealed in porous wall surface 30 of this filter 3, provides porous catalyst coating 31 which bears catalyst 32.

【0039】

this catalyst 32 has oxidation activity vis-a-vis HC , CO and PM, platinum (Pt ) and palladium (Pd ) and with copper (Cu ) or other noble metal catalyst 32A and cerium dioxide ( $\text{CeO}_{2\text{sub}2}$  ) or other PMoxidation catalyst 32B it is formed.

【0040】

And, regarding to this invention, as shown in Figure 2 , in porous catalyst coating 31 whichpossesses surface area where this catalyst attaching filter 3 is large,furthermore, adsorption and storage substance which HC , CO and  $\text{O}_{2\text{sub}2}$  adsorption and storage is done(adsorption and storage material) it bears 33.

this adsorption and storage substance 33 is formed with zeolite , and silica etc as shown in the Figure 3 , adsorption and intercalation does HC , CO and  $\text{O}_{2\text{sub}2}$  thetemperature time when it is lower than 150 deg C~250 deg Cextent , shows temperature characteristic which discharges HC , CO and  $\text{O}_{2\text{sub}2}$  temperature time when it is higher than this.

【0041】

In addition, regeneration control means 40 is done, usually, controller which controlsdriving engine generally (ECU :engine control unit ) including to 50, configuration inputs the DPFinlet exhaust gas temperature sensor 51 of exhaust inlet side of catalyst attaching filter 3, and output from DPFpressure difference sensor 52 which detects pressure difference of front and back of catalyst attaching filter 3 controls regeneration of catalyst attaching filter 3.

【0042】

なお、この再生制御において、排気ガス温度の変化の他に、HC(燃料)等の還元剤の供給を行うが、エンジンの燃料噴射ポンプシステム4がコモンレール等の電子制御噴射装置でない場合には、還元剤供給のために燃料添加用噴射弁(排気管HC添加用噴射弁)6を触媒付フィルタ3の上流側に配設し、この燃料添加用噴射弁6で還元剤を供給する。

【0043】

{再生制御方法}次に。

上記の構成の連続再生型DPFシステム1における再生制御方法について説明する。

【0044】

この再生制御方法は図4に例示するような再生制御フローに従って行われる。

【0045】

例示したこれらのフローは説明し易いように、エンジンEの制御フローと並行して、繰り返し呼ばれて実施されるフローとして示している。

【0046】

つまり、エンジンEの運転制御中は並行して、このフローが一定時間毎に繰り返し呼ばれて実行され、エンジンEの制御が終了すると、このフローも呼ばれなくなり実質的にこのフィルタ再生制御も終了するものとして構成している。

【0047】

本発明の再生制御フローでは、図4に示すように、ステップS10で、再生モード運転の開始の判定をフィルタの目詰まり度をPM累積推定値PMsでチェックして行い、このPM累積推定値PMsが所定の判定値PMsmaxを超えた場合には、ステップS20で低排気温度モード運転、HC増量モード運転、高排気温度モード運転を行って、触媒付フィルタ3を再生する。

【0048】

まず、この再生制御フローがスタートすると、ステップS10の再生モード運転開始の判定に入り、ステップS11で、PM捕集値PMtを算出する。

このPM捕集値PMtは、エンジンEの運転状態を示すトルクQとエンジン回転数Ne、及び、DPF入口排気ガス温度センサ51で計測されるDPF

Furthermore, to other than change of exhaust gas temperature, it supplies HC (fuel) or other reducing agent at time of this regeneration controlling, but when fuel injection pump system 4 of the engine is not common rail or other electronic control jet device, for reducing agent supply fuel addition injection valve (exhaust pipe HC addition injection valve) 6 is arranged in upstream side of catalyst attaching filter 3, reducing agent is supplied with the this fuel addition injection valve 6.

【0043】

{regeneration control method } Next.

You explain concerning regeneration control method in continuous regeneration type DPF system 1 of the above-mentioned configuration.

【0044】

this regeneration control method, following to kind of regeneration control flow which is illustrated to the Figure 4, it is done.

【0045】

In order to be easy to explain, in parallel with control flow of the engine E, repeatedly being called, it has shown these flow which is illustrated as flow which is executed.

【0046】

In other words, when inside of operating control of engine E is executed in parallel, this flow being repeatedly called in every constant time, control of engine E ends, also this flow stops being called, as also this filter regeneration control ends substantially configuration has done.

【0047】

With regeneration control flow of this invention, as shown in Figure 4, with step S10, it decides start of regeneration mode driving, check doing degree of clogging of filter with PM cumulative estimated value PMs, when this PM cumulative estimated value PMs exceeds predetermined determined value PMsmax, doing low exhaust temperature mode driving, HC increased weight mode driving and high exhaust temperature mode driving with step S20, regeneration it does the catalyst attaching filter 3.

【0048】

First, when this regeneration control flow does start, with step S11, PM trapping value PMt is calculated entering decision of regeneration mode operation start of step S10.

this PM trapping value PMt calculates from difference of PM effluent amount and the PM purification quantity which are calculated from map data etc of PM discharge map which

入口排気ガス温度  $T_1$  等を基にして、予め入力された PM 排出マップのマップデータ等から算出される PM 排出量と PM 浄化量との差から算出する。

【0049】

あるいは、DPF 差圧センサ 52 で検出された DPF 損失差圧と、予め入力された DPF 差圧マップとの比較から触媒付フィルタ 3 に捕集された PM 堆積量  $PM_t$  を算出する。

【0050】

そして、次のステップ S12 で、この PM 堆積量  $PM_t$  を時間を考慮して累積計算することにより、PM 累積推定値  $PM_s$  を算出する。

【0051】

次のステップ S13 では、エンジン E から排出される排気ガスの温度  $T_e$  が触媒付フィルタ 3 に捕集されて蓄積された PM の酸化に必要な温度、即ち、PM 連続再生温度  $T_{es}$  (バランスポイント) 以下であるか否かを判定する。

【0052】

このステップ S13 の判定で排気ガスの温度  $T_e$  が PM 連続再生温度  $T_{es}$  より上である場合には、排気ガス中の PM は捕集と同時に酸化され、また、捕集されている PM も酸化除去されるので、触媒付フィルタ 3 は連続的に再生され、PM 累積推定値  $PM_s$  は減少又は維持されるので、そのままリターンする。

【0053】

そして、ステップ S13 の判定で排気ガスの温度  $T_e$  が PM 連続再生温度  $T_{es}$  以下である場合には、排気ガス中の PM は触媒付フィルタ 3 に蓄積されるので、PM 累積推定値  $PM_s$  が増加する。

そのため、次のステップ S14 に行き、再生モード運転が必要で有るか否かを判定する。

【0054】

ステップ S14 の判定では、PM 累積推定値  $PM_s$  が所定の判定値  $PM_{smax}$  以上であるか否かで、再生モード運転開始の要否を判定する。

この判定で、再生モード運転開始が必要であると判定された場合には、ステップ S20 の再生モード運転に移り、再生モード運転が必要では無

is inputted beforehand with torque  $Q$  and engine rotational frequency  $N_e$ , and is measured with DPF inlet exhaust gas temperature sensor 51 DPF inlet exhaust gas temperature  $T_1$  on basis of etc which show operating condition of engine E.

【0049】

Or, PM amount of build up  $PM_t$  which from comparison with DPF loss pressure difference which is detected with DPF pressure difference sensor 52 and DPF pressure difference map which is inputted beforehand is collected in catalyst attaching filter 3 is calculated.

【0050】

And, with following step S12, it calculates PM cumulative estimated value  $PM_s$  by considering time, accumulating calculates this PM amount of build up  $PM_t$ .

【0051】

With following step S13, temperature  $T_e$  of exhaust gas which is discharged from engine E being collected in catalyst attaching filter 3, decides whether or not which is below temperature, namely PM continuous regeneration temperature  $T_{es}$  (Balance point) which is necessary for oxidation of PM which compilation is done.

【0052】

When with decision of this step S13 temperature  $T_e$  of exhaust gas it is on from PM continuous regeneration temperature  $T_{es}$ , because PM in exhaust gas simultaneously with collection oxidation to be done, in addition, oxidative removal is done also PM which is collected, catalyst attaching filter 3 regeneration to be done in continuous, because PM cumulative estimated value  $PM_s$  is decreased or is maintained, or, return it does that way.

【0053】

When and, temperature  $T_e$  of exhaust gas is PM continuous regeneration temperature  $T_{es}$  or less with decision of the step S13, because PM in exhaust gas compilation is done in catalyst attaching filter 3, PM cumulative estimated value  $PM_s$  increases.

Because of that, it goes to following step S14, it decides whether or not regeneration mode driving is necessary.

【0054】

With decision of step S14, with whether or not where PM cumulative estimated value  $PM_s$  is above predetermined determined value  $PM_{smax}$ , it decides main point no of regeneration mode operation start.

When it is decided, that with this decision, regeneration mode operation start is necessary, it moves to regeneration mode driving of step S20, when it is decided, that regeneration

いと判定された場合には、そのままりターンする。

【0055】

ステップ S20 の再生モード運転は次のようにして行われる。

【0056】

まず、ステップ S21 で低排気温度モード運転を行い、排気ガス温度を低くする。

この低排気温度モード運転では、エンジン運転条件を変えて燃料の噴射時期を進角させて、排気ガス温度を低くする。

あるいは、エンジン回転、負荷を低減したり、排気管内に冷たい空気を噴出したりする。

また、エンジン回転、負荷が減少するタイミングに再生を合わせるような制御をしてもよい。

【0057】

そして、ステップ S22 で触媒温度  $T_d$  をチェックし、所定の触媒温度  $T_{d1}$  より低くなるまで、ステップ S21 の低排気温度モード運転に戻り、また、排気ガス温度が下がり、触媒付フィルタ 3 の表面の触媒 32 の温度  $T_d$  も低下し、触媒温度  $T_d$  が所定の触媒温度  $T_{d1}$  より低くなったことを確認したら、ステップ S23 の HC 増量モード運転に移行する。

【0058】

この触媒温度の低下は触媒 32 の温度や触媒コート層 31 の温度等を直接計測して検知してもよいが、この計測は難しいので、排気ガス温度 (DPF 入口排気ガス温度) の監視から推定してもよく、触媒付きフィルタ 3 の下流側の排気ガス温度 (DPF 出口排気ガス温度) の監視から推定するようにしてもよい。

例えば、一定の温度以下の排気ガス温度が所定の時間継続したら触媒温度も低下したと推定する。

【0059】

次のステップ S23 の HC 増量モード運転では、燃料をポスト噴射 (後噴射) したり、あるいは、燃料添加用噴射弁 6 から排気通路 2 内に HC (燃料) を噴射して、排気ガス中に HC を添加する。

これにより、排気ガス中に HC、CO を供給し、HC、CO 及び  $O_2$  を大量に吸着・吸蔵物質 33 に

mode driving is not necessary, return it does that way.

【0055】

regeneration mode driving of step S20 is done following way.

【0056】

First, low exhaust temperature mode driving is done with step S21, exhaust gas temperature is made low.

With this low exhaust temperature mode driving, changing engine operation condition, advance angle doing the spray time of fuel, it makes exhaust gas temperature low.

Or, engine revolution and load are decreased, cool air the jet is done inside exhaust pipe.

In addition, it is possible to do kind of control which adjusts regeneration to timing which engine revolution and load decrease.

【0057】

Until and, check it does catalyst temperature  $T_d$  with step S22, becomes lower than predetermined catalyst temperature  $T_{d1}$ , it returns to low exhaust temperature mode driving of step S21, when in addition, exhaust gas temperature goes down, also temperature  $T_d$  of catalyst 32 of the surface of catalyst attaching filter 3 decreases and catalyst temperature  $T_d$  predetermined catalyst temperature  $T_{d1}$  compared to verifies that it becomes low, it moves to HC increased weight mode driving of step S23.

【0058】

direct calculation doing temperature of catalyst 32, and temperature etc of catalyst coating 31 it is possible to detect decrease of this catalyst temperature, but because this measurement is difficult, it is possible to presume from supervision of exhaust gas temperature (DPF inlet exhaust gas temperature), it is possible to presume from supervision of the exhaust gas temperature (DPF outlet exhaust gas temperature) of downstream side of catalyst equipped filter 3.

When exhaust gas temperature of for example fixed temperature or lower continued predetermined time, it presumes that also catalyst temperature decreased.

【0059】

With HC increased weight mode driving of following step S23, fuel post spray (Rear spray), or, from fuel addition injection valve 6 spray doing HC (fuel) inside exhaust duct 2, it adds HC in exhaust gas.

Because of this, HC, CO is supplied in exhaust gas, HC, CO and the  $O_2$  in large scale adsorption and storage

吸着・吸蔵させる。

[0060]

なお、多段噴射が可能なコモンレール電子制御燃料噴射装置を備えているディーゼルエンジンでは、コモンレール電子制御燃料噴射装置の後噴射で HC 添加を行うことができるので、燃料添加用噴射弁 6 を必要としない。

[0061]

この HC 増量モード運転を所定の時間行った後、次のステップ S24 の高排気温度モード運転を行う。

[0062]

このステップ S24 の高排気温度モード運転は、噴射時期、点火時期を遅角(リタード)させたり、吸気絞りや排気絞りを行ったり、エンジンの回転数、負荷の増加する等のエンジンの運転制御により、排気ガス温度を 150 deg C~250 deg C 程度以上に上昇させる。

[0063]

そして、この排気ガス温度の上昇により、吸着・吸蔵物質 33 に吸着・吸蔵された HC、CO 及び O<sub>2</sub> を触媒 31 の表面付近に放出させる。

この放出された HC、CO は貴金属触媒 32A の触媒作用により酸化されるので、貴金属触媒 32A や PM 酸化触媒 32B の表面の温度が急上昇する。

[0064]

そのため、触媒 32 の表面付近が触媒作用によって酸化可能な温度以上になるのでこの表面付近の PM も酸化される。

この PM の酸化によって発生する熱により、触媒 32 上方の PM も酸化され発熱する。

この連鎖反応の伝播により、触媒付フィルタ 3 に捕集されていた PM 全体が酸化除去される。

[0065]

そして、この高排気温度モード運転を所定の時間行い、この高排気温度モード運転を終了し、ステップ S25 で、燃料噴射を元の噴射モードに戻したり、PM 累積推定値 PMs をリセットする (PMs=0) 等の再生モード終了操作を行い、リターンする。

[0066]

are done in adsorption and storage substance 33.

[0060]

Furthermore, because with diesel engine which has common rail electronically controlled fuel injector where the multistage spray is possible, it is possible, to add HC with rear spray of common rail electronically controlled fuel injector, fuel addition injection valve 6 is not needed.

[0061]

predetermined time after doing this HC increased weight mode driving, high exhaust temperature mode driving of the following step S24 is done.

[0062]

spray time, ignition time lag angle (retard) high exhaust temperature mode driving of this step S24, air intake drawing and exhaust drawing are done, exhaust gas temperature it rises in 150 deg C~250 deg C extent or greater with operating control of or other engine where rotation rate, load of engine increases.

[0063]

And, due to rise of this exhaust gas temperature, to adsorption and storage substance 33 HC, CO and the O<sub>2</sub> which adsorption and storage are done are discharged to surface vicinity of the catalyst 31.

Because this HC, CO which is discharged oxidation is done by catalysis of noble metal catalyst 32A, temperature of surface of noble metal catalyst 32A and the PM oxidation catalyst 32B does sudden rise.

[0064]

Because of that, surface vicinity of catalyst 32 being catalysis, because it becomes oxidizable temperature or higher, also PM of this surface vicinity is done oxidation.

Also PM of catalyst 32 upward direction oxidation is done by heat which occurs with oxidation of this PM, heating does.

By propagation of this chain reaction, PM entirety which is collected in the catalyst attaching filter 3 is done oxidative removal.

[0065]

And, predetermined time it does this high exhaust temperature mode driving, ends this high exhaust temperature mode driving, with step S25, resets fuel injection to original spray mode, it does (PMs=0) or other regeneration mode end operation reset of doing, PM cumulative estimated value PMs the return does.

[0066]



この再生制御方法によれば、アイドルや低負荷等の排気温度が低いエンジン運転領域で、触媒付フィルタ 3 を再生する場合に、ステップ S21 とステップ S23 により、HC 等の還元剤と  $O_2$  を吸着・吸蔵物質 33 に吸着・吸蔵でき、ステップ S24 でこの吸着・吸蔵物質 33 に吸着・吸蔵された HC 等の還元剤と  $O_2$  を放出させて、酸化させて、触媒 32 の表面温度を局部的に上昇できる。

## 【0067】

この触媒 32 の表面の急昇温により周辺の PM の酸化し、この PM の酸化によって発生する熱で、順次近傍の PM の酸化を促進し、捕集した PM 全体を酸化除去できる。

## 【0068】

そして、この連続再生型 DPF システム 1 とその再生制御方法によれば、フィルタ再生制御に必要な温度を従来技術で必要とされていた 350 deg C~450 deg C 程度から、150 deg C~250 deg C 程度まで下げることができる。

## 【0069】

従って、排気ガスの温度を余り高く上げる必要がなくなるので、排気ガス昇温のために極端な遅角噴射(例えば、30° ATDC~50° ATDC)を行う必要がなくなるため、この極端な遅角噴射によるオイルダブリュウション(極端に後噴射された燃料が、シリンダ内壁に衝突してシリンダ壁を伝わってオイルパンに落ちて、潤滑油が燃料で希釈される現象)を防止できる。

## 【0070】

## 【発明の効果】

以上の説明したように、本発明の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ(DPF)システムとその再生制御方法によれば、次のような効果を奏することができる。

## 【0071】

アイドルや低負荷等の排気温度が低いエンジン運転領域で、触媒付フィルタを再生する場合に、排気ガスの温度を全体的に昇温するのではなく、低排気温度モード運転で HC 等の還元剤と酸素を吸着・吸蔵物質に吸着・吸蔵させ、次の高排気温度モード運転で吸着・吸蔵物質から放出される HC 等の還元剤と酸素を触媒表面近傍で酸化させ、この酸化による熱で触媒表面を局

According to this regeneration control method, when with engine operation region where idle and the low load or other exhaust temperature are low, regeneration it does catalyst attaching filter 3, in the adsorption and storage substance 33 adsorption and storage it is possible, with step S24 to this adsorption and storage substance 33 HC or other reducing agent and  $O_2$  with step S21 and step S23, HC or other reducing agent and  $O_2$  which adsorption and storage are done it can discharge, oxidation doing, surface temperature of catalyst 32 in local it can rise.

## 【0067】

oxidation of PM of periphery it does with urgent temperature rise of surface of this catalyst 32, at heat which occurs with oxidation of the this PM, it promotes oxidation of PM of sequential vicinity, oxidative removal it is possible PM entirely which is collected.

## 【0068】

And, according to this continuous regeneration type DPF system 1 and regeneration control method, to lower to 150 deg C~250 deg C extent from 350 deg C~450 deg C extent which are needed with Prior Art, it is possible temperature which is necessary for filter regeneration control.

## 【0069】

Therefore, because necessity to increase temperature of exhaust gas excessively highly is gone, because necessity to do extreme lag angle spray (for example 30° ATDC~50° ATDC) because of exhaust gas temperature rise is gone, [oil dribble] (Extremely fuel which rear spray is done, colliding to the cylinder inner wall, along cylinder wall being transmitted, falling to oil pan, the phenomenon where lubricating oil is diluted with fuel) can be prevented with this extreme lag angle spray.

## 【0070】

## 【Effects of the Invention】

As above explained, according to continuous regeneration type diesel particulate filter (DPF) system and the regeneration control method of this invention, it is possible to possess next kind of effect.

## 【0071】

When with engine operation region where idle and low load or other exhaust temperature are low, regeneration it does catalyst attaching filter, temperature of exhaust gas not to be temperature rise to do in entire, with low exhaust temperature mode driving adsorption and storage doing HC or other reducing agent and oxygen in adsorption and storage substance, oxidation doing HC or other reducing agent and oxygen which with next high exhaust temperature mode

局部的に急昇温させることができる。

【0072】

そして、この局所的な昇温で、触媒表面近傍の PM を酸化し、この酸化で発生する熱を利用して、周辺の PM の酸化を順次進行させて、捕集した PM 全体を酸化除去することができる。

【0073】

そのため、排気ガスを昇温させるためのエネルギー供給を少なくでき、燃費を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る実施の形態の連続再生型パティキュレートフィルタシステムの構成図である。

【図2】

本発明に係る実施の形態の触媒付フィルタの模式的な構成図である。

連続再生型パティキュレートフィルタシステムの再生制御方法を示すフロー図である。

【図3】

本発明に係る実施の形態の触媒付フィルタに担持させる吸着・吸蔵物質の温度特性を示す図である。

【図4】

本発明に係る実施の形態の連続再生型パティキュレートフィルタシステムの再生制御方法の一例を示すフロー図である。

【図5】

吸着・吸蔵物質を担持した場合の PM 浄化のメカニズムを説明するための模式図であり、排気ガス温度が低い状態を示す図である。

【図6】

吸着・吸蔵物質を担持した場合の PM 浄化のメカニズムを説明するための模式図であり、排気ガス温度が高い状態を示す図である。

【図7】

driving are discharged from adsorption and storage substance with catalyst surface vicinity , With this oxidation at heat urgent temperature rise is possible catalyst surface to the local .

[0072]

And, with this local temperature rise , oxidation it does PM of catalyst surface vicinity , making use of heat which occurs with this oxidation , sequential advancing the oxidation of PM of periphery , oxidative removal it is possible PM entirety which it collects.

[0073]

Because of that, energy supply in order temperature rise to do exhaust gas it can make little, fuel cost can improve.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

It is a configuration diagram of continuous regeneration type particulate filter system of embodiment which relates to this invention .

[Figure 2]

It is a schematic configuration figure of catalyst attaching filter of embodiment which relates to this invention .

It is a flow diagram which shows regeneration control method of continuous regeneration type particulate filter system .

[Figure 3]

It is a figure which shows temperature characteristic of adsorption and storage substance which is borne in catalyst attaching filter of embodiment which relates to this invention .

[Figure 4]

It is a flow diagram which shows one example of regeneration control method of continuous regeneration type particulate filter system of embodiment which relates to this invention .

[Figure 5]

With schematic diagram in order to explain mechanism of PM purification when adsorption and storage substance is borne, it is a figure which shows state where exhaust gas temperature is low.

[Figure 6]

With schematic diagram in order to explain mechanism of PM purification when adsorption and storage substance is borne, it is a figure which shows state where exhaust gas temperature is high.

[Figure 7]

従来技術の酸化触媒を配設した連続再生型DPFシステムの一例を示す構成図である。

## 【図8】

従来技術の酸化触媒付フィルタを備えた連続再生型DPFシステムの一例を示す構成図である。

## 【図9】

従来技術のPM酸化触媒付フィルタを備えた連続再生型DPFシステムの一例を示す構成図である。

## 【符号の説明】

- 1 連続再生型パティキュレートフィルタシステム
- 2 排気通路
- 3 触媒付フィルタ
- 32A 酸化触媒
- 32B PM酸化触媒
- 33 吸着・吸蔵物質
- 40 再生制御手段
- E ディーゼルエンジン

## Drawings

## 【図1】

It is a configuration diagram which shows one example of continuous regeneration type DPF system which arranges oxidation catalyst of Prior Art.

## [Figure 8]

It is a configuration diagram which shows one example of continuous regeneration type DPF system which has oxidation catalyst attaching filter of Prior Art.

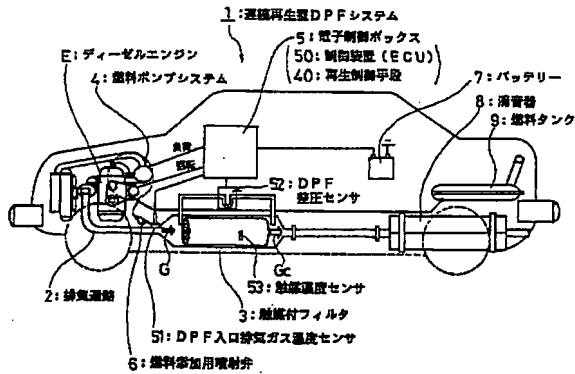
## [Figure 9]

It is a configuration diagram which shows one example of continuous regeneration type DPF system which has PM oxidation catalyst attaching filter of Prior Art.

## [Explanation of Symbols in Drawings]

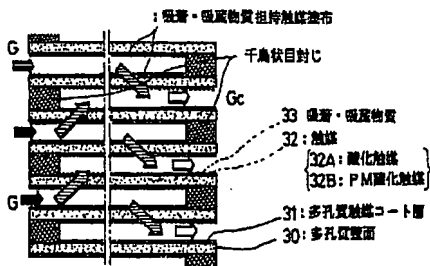
- 1 continuous regeneration type particulate filter system
- 2 exhaust duct
- 3 catalyst attaching filter
- 32A oxidation catalyst
- 32B PM oxidation catalyst
- 33 adsorption and storage substance
- 40 regeneration control means
- E diesel engine

## [Figure 1]

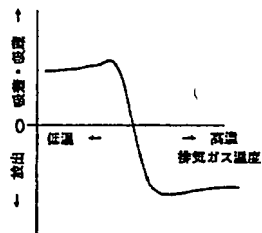


【图2】

[Figure 2]



HC, CO及びO<sub>2</sub>の吸着・吸蔵物質の温度特性



【圖3】

[Figure 3]

【図5】

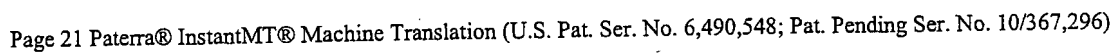
[Figure 5]



[Figure 6]

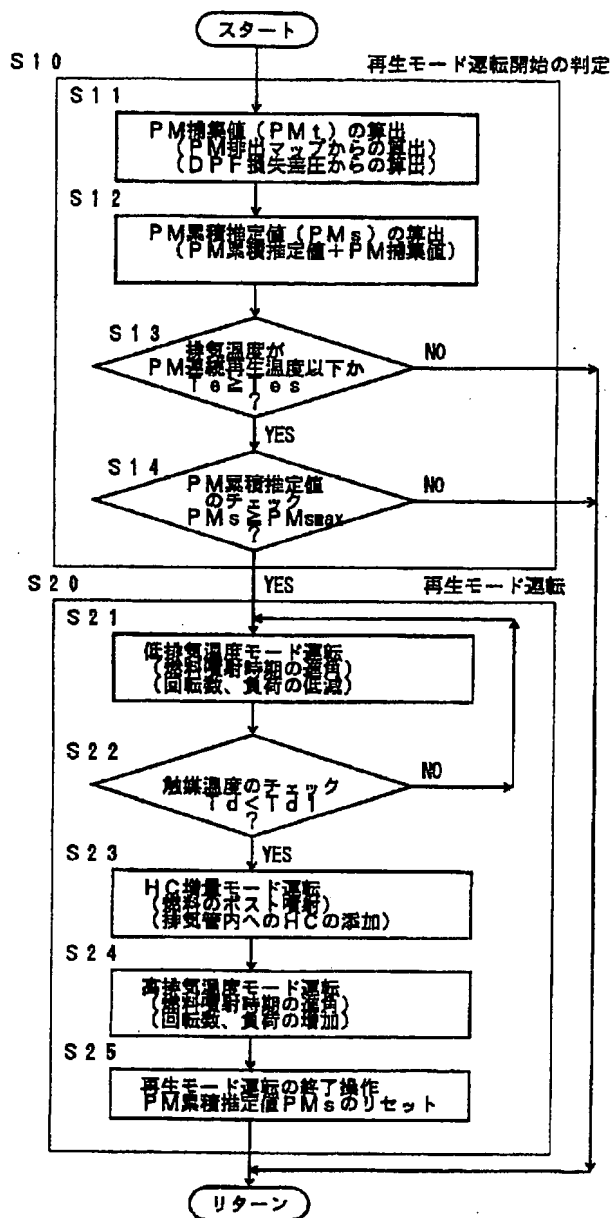


[Figure 8]



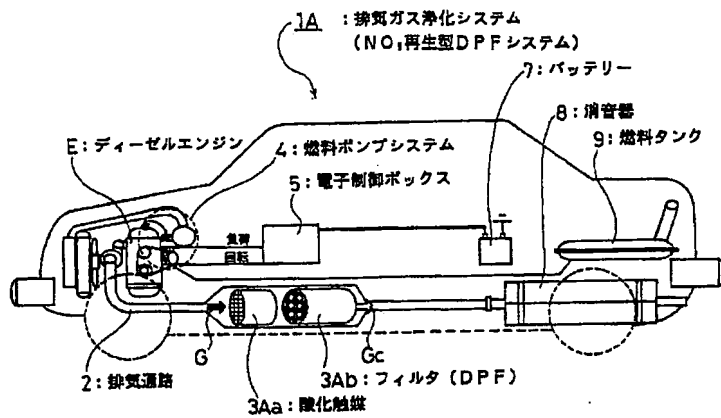
【図4】

[Figure 4]



【図7】

[Figure 7]



【図9】

[Figure 9]

